



Ministerio de Cultura y Educación
Universidad Nacional de San Luis
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia
Departamento: Química
Área: Química Física

(Programa del año 2020)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
QUÍMICA FÍSICA	TECNIC. UNIV EN ESTERILIZACIÓN	11/18 -CD	2020	1° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
SANCHO, MATIAS ISRAEL	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
GASULL, ESTELA ISABEL	Prof. Colaborador	P.Tit. Exc	40 Hs
BONILLA, JOSE OSCAR	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs
LANARO, VERONICA MARIEL	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
90 Hs	2 Hs	2 Hs	2 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	1° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
05/03/2020	19/06/2020	15	90

IV - Fundamentación

Con la finalidad de contribuir a una sólida formación del egresado de la carrera de Tecnicatura Universitaria en Esterilización (Ord. CD 11/18), en el Curso de Química Física se desarrollan en forma teórica y práctica, temas tales como: Termodinámica, Soluciones y Solubilidad, Propiedades Coligativas y sus aplicaciones, Electroquímica, Fenómenos de Interfase, Cinética Básica y de Reacciones Biológicas. El aprendizaje de estos conocimientos y su aplicación, se consideran necesarios para la resolución de problemas específicos del egresado (determinaciones fisicoquímicas cuantitativas en drogas, esterilización por transferencia de calor y filtración, inhibición de crecimiento microbiano, etc.)

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Desarrollar en profundidad aquellos temas de la Fisicoquímica básica de aplicación en el campo de la esterilización. Capacitar y perfeccionar a los profesionales de la salud en el análisis fisicoquímico puntual de los procesos de esterilización, permitiendo su actualización en numerosos conceptos fisicoquímicos básicos. Para ello se utilizará una metodología de enseñanza teórica y práctica, procurando que los estudiantes aprendan entre otros temas los siguientes: 1) comprensión de ecuaciones e interpretación del significado físico de los diferentes términos que en ellas aparecen; 2) determinación de magnitudes fisicoquímicas de interés (constantes de equilibrio, ΔH° , ΔS° , ΔG° , calor, solubilidad, etc.), analizando las diferentes variables que las afectan; 3) aplicación de métodos fisicoquímicos para ajustar la tonicidad de soluciones; 4) formulación de ecuaciones empíricas de velocidad.

VI - Contenidos

TEMA 1. PRINCIPIOS BASICOS DE LA TERMODINAMICA

Termometría y Principio cero de la Termodinámica. Primera Ley de la Termodinámica: Energía interna. Entalpía. Termoquímica: Calores de formación, de combustión y de solución. Leyes termoquímicas. Aplicaciones. Segunda ley de la Termodinámica: Entropía. Energía libre de Helmholtz y de Gibbs. Trabajo útil. Esterilización por calor: Esterilización por calor seco y húmedo. Tercera ley de la Termodinámica. Relaciones termodinámicas. Sistemas abiertos. Potencial químico. Equilibrio en sistemas heterogéneos. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Aplicaciones.

TEMA 2: EQUILIBRIO QUIMICO

Isoterma de reacción de Van't Hoff. Equilibrio químico homogéneo: Características generales. Actividades y constante de equilibrio termodinámica. Relación entre ΔG° y la constante de equilibrio. Cambios de la constante de equilibrio con la temperatura. Cálculo de ΔG° : Fuerza electromotriz y trabajo eléctrico de una pila. Reacciones redox: Relación entre ΔG° y ΔE° . Aplicaciones. Termodinámica de reacciones electroquímicas: La ecuación de Nernst. Potencial redox y el pH. Estado estándar biológico: Reacciones biológicas que involucran protones. Relación entre ΔG° y $\Delta G'^\circ$. Reacciones acopladas.

TEMA 3: SOLUCIONES Y SOLUBILIDAD (Parte A)

Solubilidad. Métodos para expresar la solubilidad. Solubilidad de sólidos no electrolitos en líquidos: Velocidad de disolución. Modelo físico. Primera ley de Fick de difusión. Ley de velocidad de disolución de Noyes y Whitney. Efecto de la temperatura: ecuación de Van't Hoff. Efectos salinos sobre la solubilidad. Solubilidad de sólidos electrolitos en líquidos: Producto de solubilidad termodinámico y aparente. Solubilidad de sales y el pH de precipitación. Diagramas de solubilidad de fases

TEMA 4: SOLUCIONES Y SOLUBILIDAD (Parte B)

Sistemas líquido-líquido: Sistemas binarios: fenol-agua, curvas de temperatura vs. composición. Solubilidad de gases en líquidos: Ley de Henry, coeficiente de solubilidad y de absorción. Efectos de la temperatura y electrolitos sobre la solubilidad de gases en líquidos. Termodinámica del proceso de solución: Soluciones ideales y no ideales. Interacciones soluto-solvente. Fuerza dipolo-dipolo y dipolo inducido-dipolo inducido. La unión hidrógeno. Propiedades fisicoquímicas y biológicas del agua. Solventes no polares. Características. Mecanismo de acción de los solventes: Normas generales para el uso práctico de los solventes.

TEMA 5: INTERACCIONES ACIDO-BASE

Fuerza y constante de disociación de ácidos y bases. Soluciones buffer: Relación de Henderson-Hasselbach. Capacidad de tamponación y valor tampón de Van Slyke. Ácidos polipróticos débiles. Preparación de soluciones buffer de utilidad en Farmacia y Bioquímica: Cálculos necesarios para preparar una solución buffer de pH y concentración total, fuerza iónica o capacidad buffer dados. El pH de soluciones salinas

TEMA 6: SOLUCIONES DE NO ELECTROLITOS

Soluciones reales: Desviaciones positivas y negativas de la Ley de Raoult. Propiedades coligativas y sus aplicaciones. Disminución de la presión de vapor: Estimación de la actividad del solvente. Elevación del punto de ebullición: constante de elevación molal, aplicaciones. Descenso crioscópico: constante de depresión molal. El método de Rast. Ventajas y aplicaciones. Presión osmótica: Difusión en líquidos y ósmosis. Ecuación osmótica de Van't Hoff. Relación entre presión osmótica y disminución de la presión de vapor. Comportamiento osmótico de las células. Diferencia entre presión osmótica y tonicidad. Comparación de las propiedades coligativas: determinación del PM del soluto.

TEMA 7: SOLUCIONES DE ELECTROLITOS

Conducción electrolítica: Conductividad específica y conductancia equivalente. Uso del puente de Wheatstone. Electrolitos fuertes y débiles. Ley de Kohlrausch. Ionización de electrolitos débiles. Grado de disociación. Teoría de Arrhenius de la disociación electrolítica. Propiedades coligativas de soluciones electrolíticas: factor 'i' de Van't Hoff. Relación entre el factor 'i' y el grado de disociación. Actividad y coeficiente de actividad molar, molal e iónica media. Teoría de Debye-Huckel: fuerza iónica, aplicación a soluciones de bajas y moderadas concentraciones. Aplicaciones prácticas de las propiedades coligativas. Coeficiente osmótico y osmolaridad. Ajuste de tonicidad por métodos fisicoquímicos: método crioscópico y método equivalente del cloruro de sodio. Determinación del pKa verdadero y pKa práctico de drogas.

TEMA 8: FENOMENOS DE INTERFASE

Energía y tensión superficial de líquidos puros. Interfases líquidas: Trabajo de adhesión y cohesión. Coeficiente de extensión. Interfase sólido-líquida: Angulo de contacto. Capas monomoleculares en la interfase agua-aire: Presión superficial y superficie límite. Ecuaciones de estado. Energía superficial en soluciones líquidas: Agentes tensioactivos. Exceso de concentración superficial. Isoterma de Gibbs. Adsorción y desorción. Capa de adsorción monomolecular. Formación de micelas: Concentración micelar crítica. Adsorción en sólidos. Adsorción sólido-gas y sólido-líquido. Ejemplos de isothermas de adsorción. Fenómenos eléctricos en las interfases. Sistemas coloidales. Propiedades de los coloides. Métodos de esterilización. Esterilización por filtración. Isotonía, hipertonicidad e hipotonía.

TEMA 9: CINÉTICA QUÍMICA

Leyes básicas de cinética. Velocidad de reacción. Ecuación de velocidad. Orden y molecularidad. Reacciones de orden cero, primero y segundo. Análisis de los resultados. Método de integración. Método diferencial. Ejemplos. Período de vida media. Reacciones de pseudo-orden. Velocidad y temperatura. Energía de activación. Teoría del estado de transición. Influencia de la fuerza iónica y del solvente. Catálisis. Catálisis ácido-base específica y general. Catálisis heterogénea.

TEMA 10: REACCIONES BIOLÓGICAS

Desarrollo de Microorganismos. Velocidad de crecimiento y muerte. Mecanismos de acción bacteriostática y velocidades de inhibición específica. La destrucción de los microorganismos por el calor. Reacciones Enzimáticas. Actividad catalítica de las enzimas. Curvas de desarrollo. Dependencia con la concentración de sustrato: variación del orden del proceso cinético. Mecanismo de Michaelis-Menten. Influencia del pH y la temperatura. Inhibición Enzimática: competitiva, no competitiva y no competitiva.

VII - Plan de Trabajos Prácticos

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

Antes de comenzar con el primer trabajo práctico, el JTP responsable de cada grupo, instruye a los alumnos acerca de las normas de seguridad en el laboratorio. Además, la Guía de Trabajos Prácticos de Laboratorio incluye una sección con las Normas Básicas de Seguridad en Laboratorios, donde se explicitan los siguientes puntos:

- * Elementos de seguridad en el laboratorio
- * Equipos de protección personal
- * Normas higiénicas y condiciones generales de trabajo
- * Manipuleo del material de vidrio
- * Manipuleo de productos químicos
- * Condiciones básicas para la realización de experimentos
- * Mantenimiento y limpieza del laboratorio
- * Prevención de incendios
- * Eliminación de residuos
- * Acciones a seguir en casos de emergencia

VIII - Régimen de Aprobación

Consideraciones Generales.

1. Son Trabajos Prácticos los ejercicios, problemas, experimentos de laboratorio, exposiciones, búsquedas bibliográficas, etc., realizados en cantidad, calidad y forma que más convenga a la enseñanza de una asignatura, de manera que, conjuntamente con las clases teóricas, tiendan a la mejor formación del alumno.
2. El Personal Docente de la Asignatura establecerá oportunamente horas de consulta, en los días y horarios que convenga a la mayoría de los alumnos, para responder las dudas vinculadas con la interpretación y/o realización de los diferentes Trabajos Prácticos.

Sobre la realización de los Trabajos Prácticos.

3. Antes de la realización de un trabajo experimental, todo alumno deberá responder a un cuestionario escrito sobre el tema de trabajo. Sólo podrán realizar el trabajo experimental, aquellos alumnos que contesten satisfactoriamente el referido cuestionario.
4. En ningún caso los alumnos iniciarán un trabajo experimental, sin la autorización previa del Jefe de T.P. Caso contrario,

cualquier daño al instrumental utilizado será responsabilidad de la Comisión, la cual estará obligada a costear su reparación.

5. Cada alumno dejará su sector de trabajo y el material utilizado en cada experiencia, en las mismas condiciones que le fuere entregado, guardando el orden y la limpieza en todas las operaciones.

6. Los Trabajos Prácticos de Aula consistirán en la resolución de problemas, aplicando los conocimientos desarrollados por el Personal Docente, de acuerdo al programa teórico del Asignatura y/o al procesamiento de los datos experimentales obtenidos en el laboratorio.

Sobre la aprobación de los Trabajos Prácticos.

7. Un Trabajo Práctico de Laboratorio, se dará por aprobado si el alumno cumple, con los requisitos siguientes: a) rinde satisfactoriamente el cuestionario previo; b) realiza la parte experimental correctamente; c) presenta un informe ordenado, con las operaciones fundamentales, cuadro de valores, gráficas, errores cometidos, etc. Los valores obtenidos experimentalmente deben ser coherentes con los tabulados. De no satisfacerse estos requisitos, el alumno deberá realizar nuevamente el trabajo práctico.

8. Un Trabajo Práctico de Aula se dará por aprobado si el alumno cumple con los siguientes requisitos:

a) posee un conocimiento teórico mínimo de los problemas a resolver.

b) presenta un informe correcto.

Sobre las recuperaciones y aprobaciones de Trabajos Prácticos.

9. Para dar por satisfechos los Trabajos Prácticos de la materia, el alumno deberá aprobar el 100 % de los mismos.

10. El alumno tendrá una primera posibilidad de recuperar los Trabajos Prácticos en que hubiere resultado reprobado.

Tendrán derecho a una segunda recuperación sólo quienes hayan aprobado como mínimo el 80 % de los Trabajos Prácticos del plan mencionado, luego de la primera recuperación.

Sobre las exámenes parciales.

11. Durante el desarrollo del Asignatura, se tomarán tres parciales escritos sobre los Trabajos Prácticos, cuyas fechas se darán a conocer con 7 (siete) días de anticipación. Podrán rendir cada examen parcial aquellos alumnos que hayan realizado el 100% de los Trabajos Prácticos de Laboratorio y de Aula, correspondientes a dicho parcial.

12. Se ofrecerá al alumno dos posibilidades de recuperación para cada examen parcial o sus equivalentes.

Se considerará dentro del crédito horario de la asignatura los días destinados a estas recuperaciones al final del plan de la Asignatura.

Alcanzadas todas estas condiciones el estudiante obtendrá la condición de REGULAR. Una vez obtenida la regularidad, se deberá rendir un Examen Final oral dentro de los turnos de examen establecidos por la Unidad Académica.

Para acceder a la PROMOCIÓN de la asignatura, se deberá aprobar los tres exámenes de regularidad con una calificación igual o superior a 8. Además se deberá rendir un examen teórico de promoción que también se debe aprobar con una calificación de 8 o superior. Se considerará que un estudiante está en condiciones de acceder a la promoción de la asignatura cuando tenga aprobadas todas las materias necesarias que son condición para rendir el examen final. Además, deberá tener una asistencia de al menos un 80% a las clases teórico-prácticas.

Para rendir la asignatura en condición de estudiante LIBRE, se deberán aprobar un examen que consta de 3 partes: 1) la realización de un Trabajo Práctico de Laboratorio de la materia, 2) un examen escrito integrador sobre los Trabajos Prácticos de Aula y 3) un examen oral sobre los contenidos teóricos. Estas evaluaciones se tomarán dentro de los turnos de examen establecidos por la Unidad Académica

IX - Bibliografía Básica

[1] Fisicoquímica. K.J. Laidler, J.H. Meiser. Compañía Editorial Continental, 2003.

[2] Applied Physical Pharmacy. M.M Amiji, B.J. Sandman. Mc Graw-Hill, 2003.

[3] Química Física P. W. Atkins. 8ª ed., Editorial Médica Panamericana, 2008.

[4] Remington Farmacia. Alfonso. R. Gennaro. 20 ed. Ed. Méd. Panamericana. 2000.

[5] Physical Pharmacy: Physical Chemical Principles in the Pharmaceutical Sciences'. A. Martin, P. Bustamante, A.H.C.

[6] Chun. Lea & Febiger, N.Y., 6ta ed., 2011.

[7] Fisicoquímica. G.W. Castellan. 2da ed., Addison-Wesley Iberoamericana. 1987.

X - Bibliografía Complementaria

[1] Físicoquímica para Biólogos. J. G. Morris. Ed. Reverté. 1982.

[2] Physical Chemistry with Applications to Biological System'. R. Chang. Mc Millan. 1980.

XI - Resumen de Objetivos

Enseñanza de conceptos, leyes y procedimientos esenciales de Química-Física básicos y aplicados. Para ello se utilizará una metodología de enseñanza teórica y práctica, procurando que los Estudiantes aprendan entre otros temas los siguientes: 1) comprensión de ecuaciones e interpretación del significado físico de los diferentes términos que en ellas aparecen; 2) determinación de magnitudes fisicoquímicas de interés, analizando las diferentes variables que las afectan; 3) aplicación de métodos fisicoquímicos para ajustar la tonicidad de soluciones y 4) formulación de ecuaciones empíricas de velocidad

XII - Resumen del Programa

TEMA 1. PRINCIPIOS BASICOS DE LA TERMODINAMICA

TEMA 2: EQUILIBRIO QUIMICO

TEMA 3: SOLUCIONES Y SOLUBILIDAD (Parte A)

TEMA 4: SOLUCIONES Y SOLUBILIDAD (Parte B)

TEMA 5: SOLUCIONES DE NO ELECTROLITOS

TEMA 6: SOLUCIONES DE ELECTROLITOS

TEMA 7: INTERACCIONES ACIDO-BASE

TEMA 8: FENOMENOS DE INTERFASE

TEMA 9: CINETICA QUIMICA

TEMA 10: REACCIONES BIOLOGICAS

XIII - Imprevistos

En caso de cursar en condiciones de Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio, el dictado de la asignatura se realizará de modo virtual, empleando diversas plataformas tales como la Biblioteca Digital de la UNSL (bd.unsl.edu.ar), Google Classroom y Google Meet, entre otros.

Todo imprevisto e información pertinente sobre la asignatura será comunicada a través de la Biblioteca Digital de la UNSL (bd.unsl.edu.ar)

XIV - Otros